

EKSPLORASI BAKTERI INDIGEN PADA PEMBENIHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias sp*) SISTEM RESIRKULASI TERTUTUP

EXPLORATION OF INDIGEN BACTERIA FROM CATFISH (*Clarias sp*) BREEDING ON CLOSED RESIRCULATION SYSTEM

Prayogo, Boedi Setya Rahardja dan Abdul Manan

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Kampus C Mulyorejo - Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

Abstract

The efforts of the catfish hatchery fish are generally confined to the central areas of hatchery that has abundant water resources. Solving the problem of limited water, appears a catfish hatchery system with a closed recirculation system. In such systems the process of biological filtration is the most important thing. It shows the handling of organic materials by utilizing the degrading bacteria is the key to successful management of the system. Thus necessary to be studied the role of bacteria degrading organic matter indigen (local bacteria) in the closed hatchery recirculation system of catfish.

This study aimed to obtain bacterial strains degrading bacteria indigen as organic materials are very useful in improving water quality in the closed hatchery recirculation system of catfish and knowing the methods to the use of bacteria indigen as degrading organic matter. The method used in this study was designed based on the stages of research carried out in accordance with the objectives to be achieved.

The results of the isolation and identification to the species level showed *Pseudomonas stutzeri* and *Pseudomonas pseudomallei* obtain the greatest value for hydrolysis index representing each trait protease, lipase and amylase. Bioremediation effectiveness test in vitro showed effective results in the treatment using consortia of bacteria inoculant. Consortia of bacteria inoculant effective in improving the growth rate and survival rate (SR) in the closed hatchery recirculation system of catfish.

Keywords : closed recirculation, hatcheries system of catfish, indigen bacteria, degrading organic matter

Pendahuluan

Budidaya pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias sp*), akhir-akhir ini semakin mendapat perhatian dan mulai berkembang di Indonesia, terutama karena mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi, bernilai ekonomis, mudah dipelihara dan tumbuh cepat (Prihartono, Rasidik dan Arie, 2000). Seperti halnya dalam budidaya jenis ikan lainnya, siklus produksi budidaya ikan lele dumbo diawali dengan benih. Oleh karena itu, budidaya ikan lele dumbo yang semakin intensif perlu ditunjang oleh penyediaan benih siap tebar secara kontinyu yang merupakan kondisi dasar untuk keberhasilan budidaya ikan (Sutisna dan Sutarmanto, 1995).

Sayangnya usaha pembenihan ikan lele dumbo umumnya terbatas pada daerah sentra pembenihan yang memiliki potensi sumber air melimpah. Hal ini menyebabkan kendala bagi kegiatan budidaya ikan lele dumbo pada daerah yang minim air. Mengatasi masalah terbatasnya air tersebut, muncul suatu sistem pembenihan dengan mengoptimalkan pemanfaatan air.

Pembenihan tersebut adalah pembenihan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup.

Suksesnya sistem resirkulasi tertutup terutama tergantung pada efektifitas sistem dalam menangani atau mengolah limbah budidaya terutama yang berupa limbah organik. Proses pengolahan limbah pada sistem resirkulasi dapat berupa filtrasi fisik, filtrasi biologi dan filtrasi kimia (Sasongko, 2001). Dalam sistem resirkulasi proses filtrasi biologi merupakan hal yang paling penting (Droste, 1997). Bakteri berperan sebagai agen pengendali biologi yaitu dapat memperbaiki kualitas air melalui pendegradasian bahan organik. Menurut Irianto (2003), bakteri sebagai pegendali hayati bersifat sangat spesifik. Dengan demikian perlu dikaji peranan bakteri pendegradasi bahan organik indigen (bakteri lokal). Hasil kajian bakteri tersebut merupakan spesies bakteri indigen yang dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air melalui pendegradasian bahan organik pada pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup.

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan jenis bakteri indigen sebagai bakteri pendegradasi bahan organik yang sangat bermanfaat dalam memperbaiki kualitas air pada pembenihan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup mengetahui metode budidaya ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup dengan pemanfaatan bakteri indigen sebagai pendegradasi bahan organik.

Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dirancang berdasarkan tahap-tahap penelitian yang dilakukan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Tahap penelitian adalah sebagai berikut :

Observasi Mengenai Karakterisasi Isolat Bakteri Indigen Berpotensi Pendegradasi.

Pada tahap penelitian ini mula-mula dilakukan observasi dan orientasi di lapangan untuk menggali informasi tentang pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup. Selanjutnya dilakukan isolasi dan identifikasi di laboratorium sehingga diperoleh data. Untuk melengkapi data dilakukan pengukuran awal dari beberapa parameter indikator untuk kualitas air pada media pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup. Juga dilakukan pemotretan terhadap data isolat bakteri dan karakterisasi hidrolisis secara visual. Potensi hidrolisis dari setiap isolat dapat dihitung berdasarkan nisbah diameter zona bening terhadap diameter koloni bakteri yang tumbuh. Nilainya disebut dengan indeks hidrolisis (Rachmanisa, 2002 dalam Suarsini, 2006).

Pengujian Biodegradasi Secara In Vitro

Penelitian eksperimen ini melibatkan 2 faktor yaitu: Variasi inokulan dan waktu inkubasi.

- Variabel bebas dalam penelitian ini ialah variasi inokulan, waktu inkubasi dan interaksi antara variasi inokulan dengan waktu inkubasi.
- Variabel terikatnya ialah kualitas air media yang diukur berdasar parameter BOD, COD, kandungan protein, lemak dan karbohidrat dalam air.

Pengujian efektifitas bioremediasi dari inokulan bakteri terpilih pada media pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup.

Penelitian eksperimen ini menggunakan hasil variasi inokulan terbaik pada uji tahap dua dengan pengaruh perbedaan dosis pada media pemeliharaan benih sisten resirkulasi tertutup. Pengamatan parameter

biologi yaitu benih ikan lele terkait Laju pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (SR).

Hasil dan Pembahasan

Isolasi Bakteri Pendegradasi Bahan Organik dari Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp*) Sistem Resirkulasi Tertutup dan Penentuan Isolat Paling Berpotensi Hidrolitik.

Hasil Isolasi bakteri pendegradasi bahan organik dengan media selektif *Bussnell Hass* (BH) yang ditambah protein, lemak dan amilum dari pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup berhasil memperoleh 10 isolat bakteri. Masing-masing bakteri yang telah diisolasi diinventarisasi dan diberi kode berbeda.

Hasil dari nilai indeks hidrolisis terbesar dipilih 3 isolat yang mewakili masing-masing sifat hidrolisis protease, lipase dan amilase yaitu Isolat A2 dengan rerata indeks proteolitik 2,3, isolat L4 dengan rerata indeks lipolitik 3 dan isolat P2 dengan rerata indeks amilolitik 1,2. Menurut Rachmanisa dalam Suarsini (2006) menyatakan bahwa indeks hidrolisis bakteri merupakan indikasi kemampuan bakteri menghasilkan eksoenzim. Karakterisasi berdasar indeks hidrolisis berperan untuk memilih bakteri yang paling berpotensi hidrolitik. Jika bakteri memiliki indeks hidrolisis besar diasumsikan bahwa kemampuan hidrolitiknya tinggi, demikian pula sebaliknya jika indeks hidrolisis kecil maka kemampuan hidrolitiknya rendah sehingga indeks hidrolisis dapat menunjukkan kemampuan bakteri dalam proses pendegradasian bahan organik.

Identifikasi Isolat Bakteri

Isolat bakteri yang memiliki indeks hidrolisis paling besar ditetapkan sebagai bakteri terpilih yang berpotensi sebagai pendegradasi bahan organik. Hasil identifikasi didapatkan bahwa dari 3 isolat bakteri A2, L4 dan P2 setelah diidentifikasi sebagai *Pseudomonas stutzeri* (Indeks kesamaan 97,81%), *Pseudomonas pseudomallei* (Indeks kesamaan 97,81%) dan *Pseudomonas stutzeri* (Indeks kesamaan 61,21%).

Pseudomonas adalah bakteri penting dalam keseimbangan di alam, secara umum aktif dalam dekomposisi secara aerobik dan biodegradasi karena memainkan kunci penting dalam siklus karbon. *Pseudomonas* memiliki enzim aktif yang mampu menghidrolisis bermacam-macam protein, lemak, karbohidrat dan unsur organik lainnya (Frobisher, 1965). Menurut Barrow dan Feltham (2002) menyatakan bahwa *Pseudomonas pseudomallei* memiliki sinonim dengan *Bacillus pseudomallei*

yang merupakan golongan *Bacillus* gram negatif dan golongan bakteri utama yang terlibat dalam degradasi bahan organik yang bersifat hidrolitik.

Uji efektifitas Bioremediasi secara *IN VITRO*.

Bioremediasi merupakan teknologi pemulihan lingkungan tercemar bahan organik melalui pemanfaatan mikroorganisme (Encarta, 2001). Penelitian tahap ke-2 ini merupakan uji efektifitas bioremediasi yang dilakukan dengan perlakuan variasi inokulan dan lama inkubasi. Pengujian dilakukan menggunakan sampel air dari kolam pembenihan ikan lele dumbo sistem resirkulasi tertutup yang telah disterilkan. Parameter kualitas air yang diamati meliputi pengukuran terhadap residu kadar protein, lemak, karbohidrat, BOD dan COD. Hal ini sesuai dengan Droste (1993) yang menyatakan komponen bahan organik terdiri dari protein, lemak dan karbohidrat serta menurut Effendi (2003) menyatakan bahwa aktifitas pendegradasian bahan organik dapat diamati dengan pengukuran kebutuhan oksigen melalui pengukuran BOD dan COD. Dalam penelitian ini pengukuran parameter dilakukan untuk mengukur tingkat penurunan kadar protein, lemak, Karbohidrat, BOD dan COD. Bakteri yang digunakan adalah Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* 97,81% (A), Bakteri *Pseudomonas stutzeri* 97,81% (B), Bakteri *Pseudomonas stutzeri* 61,21% (C), Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* 97,81% + *Pseudomonas stutzeri* 97,81% + *Pseudomonas stutzeri* 61,21% (D).

Kadar Protein

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil penelitian kadar protein pada setiap inokulan bakteri akan menurun pada penambahan waktu. Pada hari ke 3, rata-rata kadar protein paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 62 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan B sebesar 54 mg/l. Pada hari ke 6, rata-rata kadar protein paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 58 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan B sebesar 40 mg/l. Pada hari ke 9, rata-rata kadar protein paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 39 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 18 mg/l.

Kadar Lemak

Data rata-rata kadar lemak pada setiap inokulan bakteri menunjukkan kadar lemak menurun pada penambahan waktu. Pada hari ke 3, rata-rata kadar lemak paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 29 mg/l, dan paling

kecil pada perlakuan D sebesar 24 mg/l. Pada hari ke 6, rata-rata kadar lemak paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 21 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan B sebesar 13 mg/l. Pada hari ke 9, rata-rata kadar lemak paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 12 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan B sebesar 4 mg/l.

Kadar Karbohidrat

Hasil Penentuan kadar Karbohidrat pada setiap inokulan bakteridiketahui bahwa rata-rata karbohidrat menurun pada penambahan waktu. Pada hari ke 3, rata-rata karbohidrat paling tinggi adalah pada perlakuan A sebesar 20 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 13 mg/l. Pada hari ke 6, rata-rata karbohidrat paling tinggi adalah pada perlakuan A sebesar 11 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 4 mg/l. Pada hari ke 9, rata-rata karbohidrat paling tinggi adalah pada perlakuan A sebesar 5 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 2 mg/l.

Kadar BOD

Hasil penentuan kadar BOD pada setiap inokulan bakterimenunjukkan bahwa rata-rata kadar BOD pada waktu awal penelitian (0 hari) mempunyai nilai paling tinggi pada setiap perlakuan bakteri, yaitu sebesar 410 mg/l. Kadar rata-rata kadar BOD menurun pada penambahan waktu. Pada hari ke 3, rata-rata kadar BOD paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 353 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan A sebesar 287 mg/l. Pada hari ke 6, rata-rata kadar BOD paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 197 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 111 mg/l. Pada hari ke 9, rata-rata kadar BOD paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 92, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 35 mg/l.

Kadar COD

Hasil Penentuan kadar COD pada setiap inokulan bakterimenunjukkan rata-rata kadar COD menurun pada penambahan waktu. Pada hari ke 3, rata-rata kadar COD paling tinggi adalah pada perlakuan A sebesar 349 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 334 mg/l. Pada hari ke 6, rata-rata kadar COD paling tinggi adalah pada perlakuan C sebesar 280 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 229 mg/l. Pada hari ke 9, rata-rata kadar COD paling tinggi adalah pada perlakuan B sebesar 167 mg/l, dan paling kecil pada perlakuan D sebesar 110 mg/l.

Hasil penelitian uji efektifitas bioremediasi secara *IN VITRO* menunjukkan

potensi konsorsia bakteri lebih efektif daripada satu spesies bakteri. Hal ini ditunjukkan dengan waktu reduksi BOD, COD, protein dan karbohidrat oleh konsorsia bakteri lebih cepat daripada oleh masing-masing spesies pada proses pengolahan air limbah. Penambahan inokulan konsorsia bakteri merangsang proses penguraian bahan organik menjadi lebih efisien karena memerlukan waktu yang lebih singkat (Madigan et al., 2003).

Uji efektifitas bioremediasi dari inokulan bakteri terpilih pada media pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias sp*) sistem resirkulasi tertutup secara *EX SITU*

Penelitian tahap ini merupakan penelitian eksperimen untuk uji efektifitas bioremediasi terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR) benih ikan lele dumbo dengan perlakuan dosis inokulan. Perlakuan inokulan menggunakan bakteri konsorsia sesuai hasil perlakuan terbaik pada uji tahap 2 dengan perlakuan dosis 0 %, 1%, 3%, dan 5%.

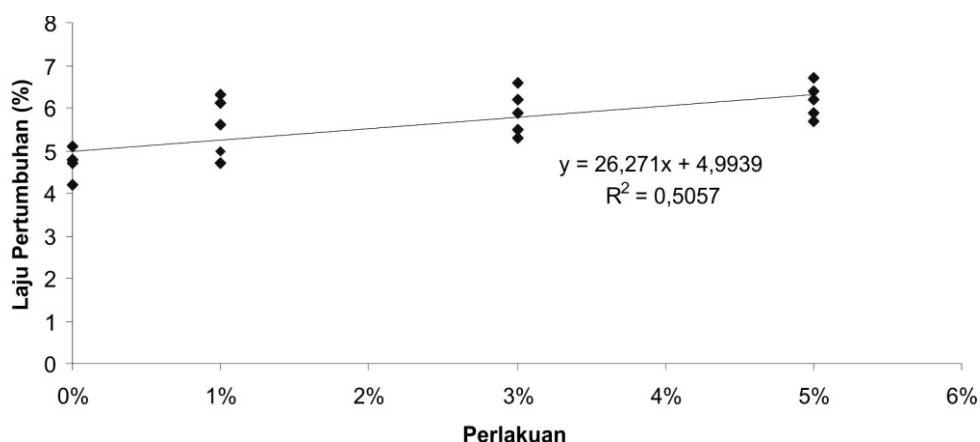
Berdasarkan analisis data, perlakuan konsorsia bakteri terpilih menunjukkan hasil berbeda nyata pada nilai laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR). Hal ini sesuai dengan Effendie (2003) menyatakan bahwa pertumbuhan serta kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu kualitas air dan tiap-tiap ikan berbeda serta memiliki karakteristik tertentu terhadap kualitas air yang diinginkan.

Berikut ini sajian hasil analisis data hubungan dosis perlakuan dengan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR) terhadap benih ikan lele dumbo disertai tipe regresinya dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.

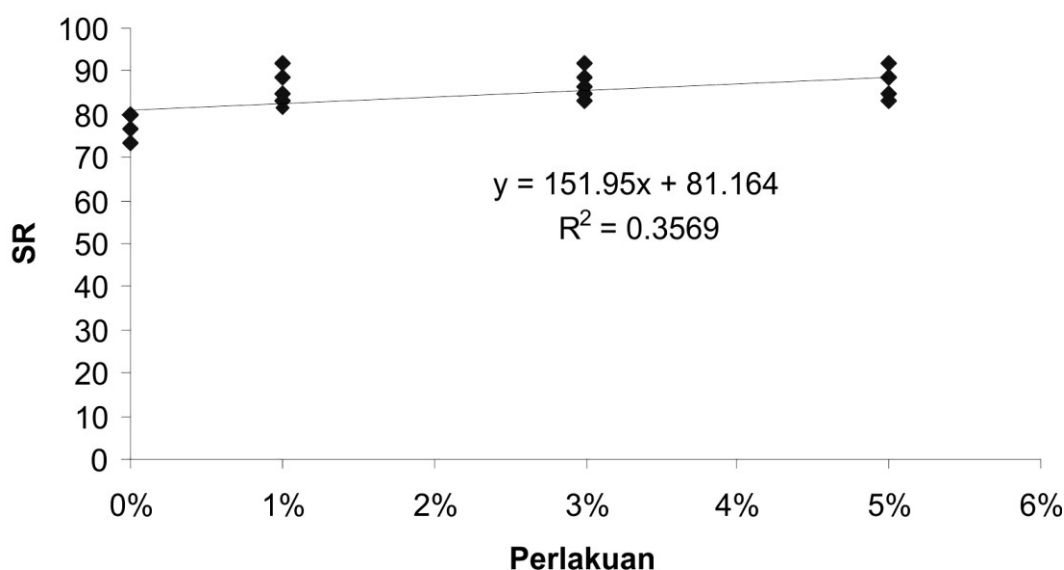
Pada gambar 6 dan gambar 7 menunjukkan penambahan inokulan konsorsia bakteri berpengaruh terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR). Hal ini berhubungan dengan peranan bakteri tersebut dalam memperbaiki kualitas air melalui proses bioremediasi. Menurut Sasongko (2001), peranan mikroba dalam memperbaiki kualitas air sangat penting, karena bakteri dapat memanfaatkan bahan organik yang ada sehingga aktivitas bakteri pendegradasi bahan organik akan menurunkan akumulasi bahan organik. Menurut Encarta (2001), menyatakan bahwa peranan bakteri tersebut dalam memperbaiki kualitas air melalui proses bioremediasi. Bioremediasi ialah proses yang memanfaatkan mikroorganisme untuk transformasi substansi-substansi yang membahayakan menjadi hasil samping yang tidak toksik.

Kesimpulan

Hasil Isolasi bakteri pendegradasi bahan organik pada pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias sp*) sistem resirkulasi tertutup dipilih 3 isolat bakteri berpotensi yang mewakili masing-masing sifat hidrolisis protease, lipase dan amylase. Hasil identifikasi spesies menunjukkan sebagai *Pseudomonas stutzeri* dan *Pseudomonas pseudomallei*. Uji efektifitas bioremediasi *in vitro* menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan inokulan konsorsia dari 3 spesies bakteri lebih efektif. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan kadar protein, karbohidrat, BOD dan COD pada hasil pengamatan. Metode pembenihan ikan lele dumbo (*Clarias sp*) sistem resirkulasi tertutup dengan pemberian konsorsia bakteri pendegradasi, efektif meningkatkan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR).



Gambar 1. Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele dengan Perlakuan dosis berbeda.



Gambar 2. Tingkat Kelulushidupan Benih Ikan Lele dengan Perlakuan dosis berbeda.

Hal ini ditunjukkan dengan adanya hubungan positif antara peningkatan dosis perlakuan pemberian inokulan bakteri dengan peningkatan laju pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan (SR). Penggunaan inokulan konsorsia untuk meningkatkan hasil produksi benih ikan lele dumbo (*Clarias sp*) sistem resirkulasi tertutup.

Daftar Pustaka

- Barrow, G.I and R.K.A. Feltham.2002. Cowan and Steels Manual for The Identifikation of Medical Bakteria. Chambridge University Press.
- Droste, R.L. 1997. *Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment*. USA. John Wiley & Sons, Inc. hal.547-595.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : bagi pengelola sumberdaya dan lingkungan perairan. Kanisius.Yogyakarta.258 hal.
- Encarta. 2001. World English Dictionary (North American Edition) (*on line*). (<http://dictionary.msn.com/find/entry.asp?refid=1861699647>).diakses 06.05.02).
- Frobisher, M. 1965. *Fundamental of Microbiologi*.7th edition.WB.Saunders co. Philadelphia.
- Irianto, A. 2003. Probiotik Akuakultur. Gadjah Mada University Press.125 hal.
- Madigan, M.T., V.M. Martinko, and J. Parker. 2003. *Biologi of Microorganism*. Eighth Edition. Prentince Hall, Inc., New Jersey.
- Prihartono, K, Rasidik, J dan Arie, U. 2000. Mengatasi Permasalahan Budidaya Lele Dumbo. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sasongko, A. 2001. Biomassa Bakteri Nitrifikasi pada Berbagai Bahan Filter dalam Sistem Resirkulasi Aliran Tertutup dan Pengaruhnya terhadap Kondisi Ikan. Program Studi Ilmu Perairan. IPB. 59 hal.
- Suarsini, E. 2006. Bioremediasi Limbah Cair Rumah Tangga menggunakan Konsorsia Bakteri Indigen yang berpotensi Pereduksi Polutan. Disertasi Program Studi Pendidikan Biologi. Universitas Negeri Malang. 211 hal.
- Sutisna, D.H dan R. Sutarmanto.1995. Pembenihan Ikan Air Tawar. Kanisius, Yogyakarta.